Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Veterinärklinik der Universität Gießen
Direktor: Geheimrat Prof. Dr. W. Pfeiffer.

1934

Über Einwirkung des Akridinpräparates – Höchst 3043 b und des Balkanols auf das Blutbild gesunder und chirurgisch erkrankter Pferde.

Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
veterinär-medizinischen Fakultät
der
Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Wilhelm Schmal
approbierter Tierarzt
aus Sachsenhausen in Waldeck.

Gießen 1934.

Buchdruckerei Rudolph Pfau, Berlin NW 7, Luisenstraße 21

Gedruckt mit Genehmigung der veterinär-medizinischen Fakultät zu Gießen.

Referent: Geheimrat Prof. Dr. W. Pfeiffer.

Über Akridinabkömmlinge.

In der vorliegenden Arbeit ist die Einwirkung des Akridinpräparates — Hoechst 3043 b und des Balkanols auf das Blutbild bei gesunden und chirurgisch erkrankten Pferden untersucht worden. Die ursprüngliche Absicht, besonders das Blut septisch erkrankter Pferde zu berücksichtigen, erwies sich als undurchführbar, weil die genügende Anzahl von Patienten fehlte.

Es erscheint angebracht, einige Bemerkungen über die Zusammensetzung und die Applikationsgebiete dieser Mittel vorauszuschicken. Bei der Durchsicht des in Frage kommenden Schrifttums ergibt sich, daß besonders in den letzten beiden Jahrzehnten und hier wieder auf humanmedizinischem Gebiete eine große Reihe von Versuchen und Arbeiten mit Akridinabkömmlingen ausgeführt worden sind. Schon im Jahre 1870 isolierten nach Angabe von Lenz (29) Grebe und Caro aus dem Steinkohlenteer einen bis dahin unbekannten festen Körper, den sie wegen der sehr stark beißenden und ätzenden Wirkung auf Haut und Atmungsorgane „Akridin" nannten. Dies ist der Kernkörper einer großen Reihe von therapeutischen Mitteln, die heute eine weite Ausdehnung und Verbreitung in der Human- und auch Veterinärmedizin gefunden haben. Lenz (29) sagt von dem Akridin selbst, daß es ein Vitalfarbstoff sei, der in großen Dosen gegeben, in vivo den ganzen Organismus färbt, was sich bei der nachfolgenden Sektion gut nachweisen läßt. Pharmakologisch muß man die Akridine in die Reihe des Chinins und Chinolins einfügen, welch letzterem sie auch chemisch sehr nahe stehen. Weiterhin ist nach Akridingaben eine Leukozytose festzustellen, aber nur bei großen Dosen. Ebenso tritt bei großen Dosen ein wohl vom nervösen Zentrum ausgehender Temperatursturz bis zu mehreren Graden ein. Eigentliche Antipyretika sind die Akridine nicht und können als solche keine Verwertung finden.

Nach Angaben der I. G. Farbenindustrie, die mir in zuvorkommender Weise die Präparate kostenlos zur Verfügung gestellt und mir auch Auskunft über die chemische Zusammensetzung der in meiner Arbeit verwendeten Mittel gegeben hat, handelt es sich bei dem Präparat Hoechst 3043 b um eine Nitroakridinverbindung, die sich in Wasser gut löst. Das Pulver hat eine dunkelbraune Farbe, die Lösung selbst ist je nach der Konzentration braun bis dunkelbraun. Weiterhin wird von der Firma betont ,daß die Lösungen stets frisch hergestellt werden sollen, da sich sonst durch chemische Umsetzung Giftstoffe bilden können. Man löst die betreffende Menge Pulver in erwärmtem destilliertem, sterilisiertem Wasser auf und läßt dann nochmal kurz aufkochen, wodurch die Wirksamkeit des Medikamentes keineswegs beeinträchtigt, aber eine völlige Sterilisation erreicht wird. Sonst ließen sich keine Angaben in dem Schrifttum über das Präparat Hoechst 3043 b finden.

Nach Angabe der Firma wurde die Bakterizidität Streptokokken gegenüber an Mäusen geprüft, wobei sich zeigte, daß es eine ausgesprochene bakterizide Wirkung Streptokokken gegenüber besitzt, dagegen verhältnismäßig wenig bakterizid bei anderen Infektionserregern ist. Die klinischen Erfahrungen mit dem Präparat Hoechst 3043 b sind nach Angabe der Firma nicht groß, jedoch sollen einige schwere Sepsisfälle beim Menschen mit diesem Medikament geheilt worden sein.

Bei dem Mittel „Balkanol" handelt es sich um ein arsensaures Salz eines Akridinfarbstoffes. Man hat in dem Laboratorium der I. G. Farben festgestellt, daß die chemotherapeutische Wirksamkeit einzelner Akridinpräparate ganz bedeutend erhöht wird, wenn man sie in Form von Salzen zur Anwendung bringt. Das Balkanol ist ein gelbbraunes kristallinisches Pulver und hat die angenehme und besonders hervorzuhebende Eigenschaft, daß es in der vorliegenden Verbindung ganz bedeutend ungiftiger ist als der zugrunde liegende Akridinfarbstoff, von dem Lenz (29) berichtet, daß er in hohen Dosen lähmend auf das Atemzentrum wirkt und so den Tod der Individuen herbeiführen kann. Dies hatten französische Kliniker schon in den 80er Jahren erkannt und warnten deshalb vor der Anwendung

verschiedener Akridinabkömmlinge bei herzkranken Menschen. Den erwähnten Vorzug besitzt das Balkanol bei einer Steigerung der Bakterizidität Streptokokken, Pneumokokken und Gonokokken gegenüber. Literaturangaben sind von diesem Medikament noch nicht vorhanden, da es nach Angabe der Firma erst Mitte des Jahres 1933 hergestellt und zu einzelnen Versuchszwecken ausgegeben wurde. Es stand mir lediglich ein von Herrn Dr. Stephan, I. G. Farbenindustrie, in liebenswürdiger Weise überlassenes Exposé über die Verträglichkeit des Balkanols bei Pferden und Maultieren zur Verfügung, das in 10 Versuchen mit steigenden Dosen verwandt wurde. Das Ergebnis lautete: Balkanol wird intravenös in Dosen von 1—3 g gut vertragen und verursacht keine Beeinträchtigung der Körpertemperatur und Atmung. Weitere Untersuchungen wurden im dortigen Laboratorium sowohl durch den Kleintierversuch als auch im Reagenzglas ausgeführt. Das Ergebnis sei zum Teil in einer Tabelle wiedergegeben.

Entwicklungshemmung bezw. Abtötung von

Streptokokken i. d. Konzentr.	1 : 2 500 000
Staphylokokken i. d. Konzentr.	1 : 160 000
Pneumokokken i. d. Konzentr.	1 : 1 250 000
Gonokokken i. d. Konzentr.	1 : 5 000 000
Diphtheriebazillen i. d. Konzentr.	1 : 80 000
Abortus Bang i. d. Konzentr.	1 : 40 000

Nach Angaben der I. G. Farben sollen auf Grund der vorliegenden Erfahrungen von Balkanol alle anderen Chemotherapeutika bei Puerperalsepsis, Encephalitis und septischen Allgemeinerkrankungen übertroffen werden.

Das Schrifttum über die verschiedenen Akridinabkömmlinge, von denen einzelne genannt seien (Trypaflavin, Argoflavin, Benzoflavin, Septrakol, Rivanol, Entozon), ist sehr groß und es ist nur möglich, einige wenige zu erwähnen. Lenz (29) prüfte eine ganze Reihe dereslben und glaubt auf Grund seiner Protozoenversuche annehmen zu können, daß das wirksame Prinzip im Akridinkern verankert ist, weil die Unterschiede in der Wirkung der einzelnen Akridinabkömmlinge gering waren. Sie finden als Pulver, Salben und Lösungen Verwendung. So berichten Brunner und Gonzenbach (7) über ausgezeichnete

Erfolge, die sie bei Verwendung von Rivanollösungen bei eitrigen Gelenksaffektionen gehabt haben. Ebenso ist es ein sehr gutes Infiltrationsantiseptikum, da es in entsprechender Verdünnung (1 : 1250) das Gewebe kaum schädigt und doch noch stark bakterizid wirkt. Sie bezeichnen die antimykotische Wirkung als primum agens und die Gewebsreaktion, denn der Bindegewebsapparat wird nach Stephan (50) durch Akridinfarbstoffe angeregt, als unterstützendes Moment. Philipp (37) hat durch intravenöse Infusion von Rivanol (0,5 zu 300) beim Menschen sehr schwere Sepsisfälle zur Heilung bringen können. Aber auch in der Zahnheilkunde wird Rivanol verwandt. Zehnpfenning und Drechsler (59) berichten über einige ausgezeichnete Wirkungen bei Gangraenbehandlung des Zahnfleisches. Ferner wird Rivanol verwandt in der Urologie, Ophthalmologie, Dermatologie und Gynaekologie.

Als besondere Domäne des Entozons gilt die Behandlung des gelben Galtes. Seelemann (49) beschäftigte sich sehr viel mit dem gelben Galt und seiner Behandlung und bezeichnet Entozon als einziges Mittel, das bei sachgemäßer Anwendung im Stande ist, eine Ausheilung der weit verbreiteten Euterseuche, so darf man sie bei ihrem häufigen Vorkommen wohl nennen, zu bewirken. Ausschlaggebend für die weitere Wirkungsmöglichkeit der verschiedenen Akridinderivate sind die umfangreichen Untersuchungen Stephans (50). Auf Grund zahlreicher genau durchgeführter Versuche ist er zu dem Schluß gekommen, daß Trypaflavin nicht nur bakterizid wirkt, sondern noch in anderer Richtung von großer Wichtigkeit für den Organismus ist. Die sog. zweite Komponente von Trypaflavin wirkt anregend auf den Bindegewebsapparat. Zu diesem Schluß kommt er, weil sehr starke Konzentrationen keine größere Wirkung erzielen, als die gewöhnlich gebräuchlichen und ein günstiger Heilerfolg immer von einer Monozytose begleitet ist. Diese ist das Zeichen für einen guten Heilerfolg bei schweren Infektions- oder Intoxikationskrankheiten, was auch Donath und Perlstein (13) bei ihren Versuchen feststellen konnten. Allerdings weichen beide etwas auseinander. Stephan fand nämlich bei gesunden Individuen niemals eine Monozytose und folgerte daraus, daß das Reticulo-Endotheliale-

System irgendwie durch Toxine geschädigt sein muß, um zu reagieren. Donath und Perlstein konnten dagegen auch bei gesunden Menschen und Kaninchen nach intravenösen Akridinapplikationen eine Monozytose feststellen. Donath und Perlstein fanden stets eine Lymphozytose, was bei Stephans Versuchen nicht der Fall war. Übereinstimmend sind beide Autoren der Meinung, daß die Akridinabkömmlinge in enger Beziehung zum R. E. S. stehen. Ebenso fand Stephan eine Abnahme der Gesamtleukozytenzahl eine halbe Stunde post injektionem. Diesen Befund konnte Bohland (4) nicht bestätigen. Er stellte eine Stunde nach der Injektion eine Verminderung der Erythrozyten um eine halbe Million fest und fand die Zahl der Leukozyten um die Hälfte bis um das Doppelte vermehrt. Diese Zunahme machte sich besonders bei den Lymphozyten bemerkbar. In den Versuchen zeigt Trypaflavin eine gute bakterizide Wirkung Streptokokken gegenüber. Auch konnte er zwei Fälle mit schwerer Sepsis beim Menschen durch intravenöse Trypaflavingaben zur Heilung bringen. Rosenberg und Adelsberger (40) halten es nicht für ausgeschlossen, daß das Trypaflavin physiko-chemische Verbindungen mit irgendwelchen Plasmabestandteilen eingeht. Auf Grund verschiedener Versuche glauben sie annehmen zu können, daß bluteigenes Eiweiß durch intravenöse Trypaflavinlösungen in ein „denaturiertes" zustandsfremdes Produkt umgewandelt wird, und die Farbstoffe sowohl als Desinficiens und auch unspezifisch wirksam sind. Brunner (6) hat neben anderen bekannten Medikamenten auch Trypaflavin intravenös verwandt und kommt zu dem Schluß, daß eine „sterilisatio magna" Bakterien gegenüber bis jetzt mit keinem Medikament erreicht sei. Über günstige Heilerfolge mit Trypaflavin bei dermatitis gangraenosa, die fast als unheilbar schienen, berichtet Röder (41). Es gelang ihm, in verhältnismäßig kurzer Zeit durch Operation und nachfolgende Behandlung mit $1^0/_{00}$igen Trypaflavinumschlägen eine Heilung herbeizuführen. Pöpsel (38) stellte therapeutische Versuche mit Entozonlösung in verschiedener Konzentration und Dosis bei Kühen, die mit Coli-Mastitis und Pyogenesinfektion des Euters behaftet waren, an. Das Medikament gelangte intravenös zur Anwendung. Eine Besserung des Leidens konnte aber nicht herbeigeführt werden.

Blutbilder unter physiologischen Verhältnissen.

Bürker (8) bezeichnet das Blut als den Vermittler des stofflichen Geschehens. Durch verschiedene Reize — hormonale oder andere — werden die haematopoetischen Fabriken, das myeloische, lymphatische und Reticulo-Endotheliale-System, zur Bildung von Blutkörperchen angeregt oder auch gehemmt. Wittmann und Kröcher (57) bezeichnen Ehrlichs Lehre von der Spezifität der Leukozytenarten als den Grundpfeiler der modernen Haematologie. Meinen Untersuchungen liegt die Ehrlichsche Gruppierung in neutrophile, eosinophile, basophile Leukozyten, Monozyten und Lymphozyten zugrunde. Weiterhin kommt bei der Beurteilung des Blutbildes nach Wittmann (56) besonders die Differentialzahl der Leukozyten in Frage. Die folgende Tabelle beweist, wie sehr die Zahl der Blutkörperchen bei den einzenlen Autoren schwankt.

Mittlere Untersuchungsergebnisse bei Blutkörperchenzählungen.

Autor	Hb.-Gehalt in 100 ccm Blut in gr.	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Geschlecht bzw. Rasse
Birr		5,488 Mill.	11 000	
Dremjatzki u. Mitarbeiter		8,315 „	8 200	
Gasse		9,400 „	9 000	Hengst
Gasse		8,300 „	8 500	Wallach
Gasse		6,500 „	6 900	Stute
Hauber		9,880 „	9 594	Vollblutpfd.
Hauber		8,090 „	9 608	Kaltblutpfd.
Kuhl	12,4	6,940 „	10 300	
Meier		7,950 „	8 500	
Malkmus		9,000 „	8 000	Hengst
Malkmus		7,750 „	8 000	Wallach
Malkmus	14,3	6,750 „	8 000	Stute
Schaaf		8,500 „	10 700	
Schütze		7,401 „	9 629	
Wiendieck		8,100 „	9 300	Hengst
Wiendieck		7,100 „	8 200	Wallach
Wiendieck		6,900 „	7 900	Stute
Wittmann u. Kröcher		7,500 „	8 000	

Autor	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
Birr	70,5—74,0	1,5—2,5	0—1,0	14,5—20,5	6,0—9,0
Dremjatzki u. Mitarbeiter	50—60	3,2—8	1,5	26—40	2,4—4,5
Gasse	52,2—73,0	0,5—5,83	0—0,4	23,7—41,2	0—3,05
Kuhl	54	4	<1	38	4
Malkmus	50—75	2—4	<0,5	10—45	0,5—12,0
Meier	63,5	3,0	—	30,0	3,5
Schaaf	60,6	3,95	0,65	30,4	4,75
Schütze	56,64	5,12	0,39	27,49	10,3
Wiendieck	50—70	1,5—4	0,4—0,7	35—40	1,5—3,5
Wittmann u. Kröcher	67—70	1—3	0—1	24—28	2,5

Im allgemeinen kann man sagen, daß früher höhere Zahlen angegeben worden sind, als in den letzten Jahren, was wohl auf einer Verbesserung der Untersuchungsinstrumente und -Methode beruht. Eine gewisse Schwankung besteht selbst unter gleichen Verhältnissen in der Zusammensetzung des Blutes. Abgesehen hiervon können verschiedene Einflüsse eine Änderung des Blutbildes bewirken. Nach Schütze (48) soll die Zahl der roten Blutkörperchen bei zunehmendem Alter abnehmen, die Zahl der Leukozyten dagegen zunehmen. Auch nach jeder Futteraufnahme nimmt Schütze eine Leukozytose an, im Gegensatz zu Döppert (14), Rößle (43) und Wiendieck (58), der genaue und eingehende Untersuchungen über das Blutbild gesunder Pferde angestellt hat und nur eine minimale Zunahme der neutrophilen Leukozyten nach Mahlzeiten feststellen konnte. Beim Menschen besteht nach Bürker eine Verdauungsleukozytose, die Rößle auch für den Hund nachgewiesen hat. Müller (34) konnte bei seinen Untersuchungen eine Zunahme der roten und weißen Blutkörperchen und des Hb.-Gehaltes während der Futteraufnahme und eine Abnahme derselben im Hungerzustande feststellen. Bei manchen Pferden ist es nicht möglich, eine Blutentnahme ohne Nasenbremse vorzunehmen. Durch die eintretende Erregung kann es zu einer Vasokonstriktion kommen, die wiederum eine Änderung des Blutbildes nach sich zieht. Rößle führt aus, daß man bei Blutentnahme aus der vena jugularis durchschnittlich höhere Werte bekomme,

als bei Entnahme aus einem oberflächlich gelegenen Gebiete. Ellenberger (16) sagt in seinem Lehrbuch über vergleichende Physiologie, daß das Verhältnis der Leukozyten zu den roten Blutkörperchen schwanke nach Alter, Geschlecht, Nahrungsaufnahme, Trächtigkeit usw. So berichtet Hauber (23) über eine Vermehrung der Erythrozyten um 23 bis 28% nach anstrengendem Galopp bei Warmblutpferden, während er bei Kaltblutpferden einen geringeren Anstieg derselben bemerkte. Die Zahl der Leukozyten erfährt durch die Arbeit eine Verminderung um etwa 19%. Nach Bürker (8) und Birr (3) besteht ein bestimmtes Verhältnis zwischen der Zahl der roten Blutkörperchen und dem Hb.-Wert, was Döppert nicht feststellen konnte. Die Tageszeit ist nach Döppert von großem Einfluß auf den Hb-Gehalt, nicht dagegen die Fütterung. Neben den physiologischen Schwankungen unterscheiden wir eine Erythrozytose (Vermehrung der Erythrozyten) und eine Erythrozytopenie (Verminderung der Erythrozyten). Von besonderer Wichtigkeit ist die Leukozytose (Vermehrung) und die Leukozytopenie (Verminderung) der weißen Blutkörperchen. Die Ansichten über die Entstehung der Leukozytose sind verschieden. Gasse (18) (zit. nach Virchow) macht eine Reizung des lymphatischen Apparates mit anschließender vermehrter Neubildung für die Leukozytose verantwortlich. Dann spricht man noch von einer Monozytose, Lymphozytose und Eosinophilie bei entsprechender Vermehrung dieser Zellen.

Die entstehende Leukozytose nach Aderlässen führt Gasse (18) (zit. nach Löwitz) darauf zurück, daß durch den Verlust an Blutkörperchen der lymphatische Apparat zu vermehrter Neubildung gereizt wird. Grawitz (22) sieht in dem Auftreten einer Leukozytose nach Blutverlusten ein Regenerationsphänomen. Nach Blutverlusten steigen die Erythrozytenzahlen und der Hb-Gehalt nur langsam wieder an und erreichen am 81ten Tage den normalen Stand (Wetzel 55). Ist der Aderlaß nicht übermäßig ausgiebig gewesen, so ist nach 3 bis 4 Tagen das Blutbild wieder normal, wie Neumann (35) festgestellt hat. Refik (39) gelang es, mit ultravioletten Strahlen bei gesunden Pferden eine Leukozytose zu erzeugen.

Einwirkung von Intoxikationen, Infektionskrankheiten und Medikamenten auf das Blutbild.

Das Blut als genauer Spiegel der sich im Organismus abspielenden Vorgänge wird nicht nur Änderungen in seiner Zusammensetzung bei infektiösen Krankheitsprozessen, sondern auch bei Einverleibung von Medikamenten irgendwelcher Art erfahren.

Als empfindlichstes Reagenz bei Infektions- und Intoxikationskrankheiten bezeichnen Wittmann und Kröcher (57) die eosinophilen Zellen, die bei beginnender Infektion sofort verschwinden und deren Wiederauftreten im weiteren Verlauf der Krankheit als die „Morgenröte der Genesung" bezeichnet wird. Bekanntlich ist bei Wurmbefall eine Eosinophilie zu finden, die nach Wittmann und Kröcher durchaus nicht immer vorliegt. Bei sehr hochgradigem Befall kann durch eine Übermenge von Toxinen die Bildungsstätte der eosinophilen Zellen zerstört werden, und man findet dann keine Vermehrung der Eosinophilen. Wie schon erwähnt, kommt es bei der Beurteilung eines Haemogrammes hauptsächlich auf die relativen Differentialzahlen der Leukozyten an. So findet man unter Umständen bei septischen Erkrankungen das Blutbild so stark geschädigt, daß schließlich nur noch Jugendformen vorkommen. Siebner (44) bezeichnet Leukozytose, Neutrophilie und Eosinopenie als die Trias der akuten Entzündung, wobei er aber bemerkt, daß dies nicht typisch in jedem Fall zutrifft. Lochtkemper (30) stellte in einer großen Anzahl von Versuchen bei Druse, Pleuropneumonien und anderen fieberhaften Erkrankungen eine mehr oder weniger starke Erythrozytopenie fest. Nekrotisierende Pneumonien gingen kurz vor dem Tode mit einer starken Vermehrung der Erythrozyten einher, die vergesellschaftet war mit einer Leukopenie. Bei Rotz fand er in verschiedenen Stadien eine verschieden starke Leukozytose (bis zu 26 200 pro cbmm), die in den meisten Fällen von einer Verminderung der roten Blutkörperchen und des Hb.-Gehaltes begleitet war. Dieselben Angaben bei Rotzinfektionen konnten auch Wittmann (56) und Dremjatzky (15) bestätigen. Bei der Druse fanden Meier (32) und Franke (17) eine niedrige Erythrozytenzahl und eine Hypoleukozytose im Pro-

domalstadium, die aber bald von einer Hyperleukozytose mit relativer Neutrophilie verdrängt wurde. Bei manchen Fällen stiegen die Leukozyten um das Dreifache (35 000). In den tödlich endenden Fällen fehlten die Eosinophilen voll und ganz. Mit der Öffnung des Abszesses geht die Leukozytenzahl zurück, um bei neu sich einstellenden wieder beträchtlich anzusteigen. Ähnliche Ergebnisse hatte Franke (17) auch bei mit kruppöser Pneumonie behafteten Pferden. Dann machte sich deutlich ein gewisser Antagonismus zwischen Neutrophilen und und Lymphozyten bemerkbar. Bei Influenza konnte Franke keine Leukozytose finden, dieselbe trat erst dann ein, wenn noch eine Pneumonie hinzu kam. Gasse (18) beobachtete bei einer zu Tode führenden Sehnenscheidenentzündung einen Anstieg der Leukozyten bis zu 40 000 mit ausgesprochener Neutrophilie (90%). Bei einigen zu Tode führenden Prozessen stieg die Zahl der Erythrozyten bis zu 13 000 000. Bei Pferden mit Brustbeule und Abszessen stand die Leukozytenzahl in einem gewissen Verhältnis zur Menge des Eiters.

Nach Mocsy (32) spielt bei der intravenösen Infusion die Form des zu applizierenden Medikamentes eine Rolle, indem bei manchen Mitteln durch das R. E. S. eine Ausflockung bewerkstelligt wird, wodurch wieder die Oberfläche des Mittels verkleinert und eine Beeinträchtigung in seiner Wirkung herbeigeführt wird. Deshalb möchte ich einige wenige Arbeiten dieser Art anführen, die teils das Gebiet der inneren Medizin, teils das der Chirurgie näher beleuchten. Genning (20) hat bei Pferden Senfspiritus in wechselnden Dosen subkutan appliziert und konnte keine Änderung im Blutbild finden. Meier (32) berichtet dagegen über das Eintreten einer Leukozytose nach Einreiben der Brustwand mit 200 ccm einer 7-prozentigen Senfspirituslösung. Er konnte diese Erscheinungen auch bei mit kruppöser Pneumonie behafteten Pferden feststellen. Wendler (54) untersuchte die Wirkung des Arsenelektroferrols auf das Blutbild bei Pferd und Hund und stellte in der Hälfte der Fälle einen geringen Anstieg des Hb.-Wertes und Zunahme der Erythrozyten fest. Cordier (11) erreichte bei Schaf und Kalb durch intravenöse Gaben von Rohrzucker und Magnesiumchlorid eine Leukozytose. Die von Dinstl (12)

angestellten Versuche mit intramuskulärer Applikation von Omnadin zeitigten eine Leukozytose, die bis zu 20% erreichte, um dann nach 2 Tagen weit unter die Norm zu sinken. Birr (3) und Novotny (36) beschäftigten sich mit der Chloralhydratnarkose bei Versuchspferden und fanden übereinstimmend, daß die Zahl der roten Blutkörperchen in den ersten 6 Stunden nach der Narkose abnimmt, um dann wieder zur Norm zurückzukehren. Bei den operierten Pferden trat eine halbe Stunde nach der Narkose eine Erythrozytenvermehrung ein, was die Verfasser auf eine Vasokonstriktion zurückführen, die infolge der Erregung des Patienten eintritt. Die übrigen Blutkörperchen zeigten keine wesentlichen Änderungen infolge der Narkose. Angeregt durch die eklatanten Erfolge der Bierschen Stauung bei akuten Entzündungen, wobei in dem betreffenden Gebiet eine Leukopenie festgestellt worden war, versuchte Henkels (24) mit Leukotropin eine Leukopenie und so eine Heilung akuter Entzündungen zu bewirken. Es gelang, mit intravenösen Leukotropinapplikationen eine Heilung von 2 Widerristfisteln und akuten Phlegmonen in verhältnismäßig kurzer Zeit herbeizuführen. Die wenigen Fälle genügen, wie Verf. selbst zugibt, natürlich nicht, eine allgemeine gültige Regel aufzustellen. Je nach der Größe des Pferdes sind zur Erreichung einer Leukopenie 80 bis 200 ccm nötig, nach Zörner (60) sogar 250 ccm. Holle (25) erreichte mit intravenöser Applikation von unverdünntem Terpentinöl eine mäßige Leukozytose. Intravenöse Gabe von Yatren bewirkt erst bei Dosen von 450 ccm eine starke Leukozytose und zeigt dann gleichzeitig die Erscheinungen des Jodismus. Rösler (42). Schreibmüller (47) und Kappes (26) stellten Versuche bei Kaninchen bezw. Hunden mit verschiedenen Eiweißpräparaten an und konnten eine Leukozytose mit dem Maximum 6 Stunden post injektionem feststellen. Schreibmüller ist der Ansicht, daß eine Steigerung der Dosis nach Erreichung des Schwellenwertes keinen größeren Ausschlag bewirkt. Kunze (28) fand nach Einverleibung von Eiweißpräparaten bei Meerschweinchen nach jeder Injektion eine Hyperleukozytose und bei der Reinjektion einen Schock. Durch das Yatren-Vaccin E. 104 wird das Blutbild außer einer geringen, nur 24 Stunden anhaltenden Leukozytose nicht be-

einträchtigt (Berkemeyer 2). Warnatsch (53) und Bartzack (1) prüften das Blutbild des Pferdes nach Einverleibung von arteigenem, gesundem Blut, Serum und Rotlaufserum, bezw. artfremdem Blut, Serum und Rotlaufserum. Beide konnten keine ausgesprochenen Veränderungen des Blutbildes feststellen. Ersterer fand in manchen Fällen eine geringe Neutrophilie, letzterer dagegen eine kleine Zunahme der Erythrozyten und manchmal eine unbedeutende Lymphozytose. Gaus (19) stellte bei intravenöser Einverleibung einer Jodkaliumlösung bei Dosen über 50 ccm bei Pferden eine Abnahme der weißen Blutkörperchen fest. Die intravenöse Einspritzung von Carbon-Merck zeigte nach Glaser (21) bei Mäusen und Kaninchen im Anschluß an die Injektion eine Abnahme der Leukozyten, um von der 7. Stunde an über die Norm zu steigen. Bomhardt (5) untersuchte das Blutbild gesunder Pferde nach intravenösen Chinosolinjektionen und konnte eine Hyperleukozytose mit Kernverschiebung nach links feststellen. Das Maximum der Reaktion trat ungefähr 6 Stunden post injektionem auf, um nach 24 Stunden wieder ganz zu verschwinden. Erythrozytenzahl und Hb.-Gehalt gingen kurz nach der Injektion wenig zurück. Formaldehyd und argentum colloidale rufen, wie Trothe (52) berichtet, in den ersten Stunden nach der Injektion beim Kaninchen eine Vermehrung der Erythrozyten hervor. Die Leukozyten erfahren eine Verringerung, die bei Formaldehydgaben bis zu 30% betragen kann. Sublimat bewirkt eine gewisse Leukolyse und einen Leukozytensturz bis zu 20%.

Am Schlusse meiner Erörterungen sei noch der Arbeit von Viktor Schilling (50) gedacht. Unter anderem bezeichnet er das Blutbild als ein nicht starres Phänomen. Er unterscheidet drei Phasen, die einander bei günstigem Krankheitsverlauf ablösen.

1. Neutrophile Kampfphase,
2. Monozytäre Überwindungsphase,
3. Lymphozytäre-eosinophile Heilphase.

Eigene Versuche.

Zu meinen Versuchen standen mir Versuchspferde und stationäre Patienten der Chirurgischen Veterinärklinik zu Gießen zur Verfügung. Die Wirkung der beiden Medikamente auf

das Blutbild wurde, wie schon erwähnt, bei gesunden und chirurgisch erkrankten Pferden ausgeführt. Es ist notwendig, den Einfluß eines Medikamentes auch auf gesunde Pferde kennen zu lernen, um schließlich die Wirkung des betreffenden Medikamentes bei erkrankten Tieren zu erkennen und richtig auszuwerten, da es im Blutbild zu Interferenzerscheinungen zwischen natürlichen und künstlich herbeigeführten Abwehrleistungen kommt.

Zunächst seien einige Erläuterungen über die Art und Weise der Infusionen, Blutentnahmen und Zählung der Blutkörperchen vorausgeschickt. Im Anschluß an die erste Blutentnahme aus der vena jugularis wurde die Infusion mit verschiedenen Dosen und Konzentrationen vorgenommen. Die Auflösung des Medikamentes fand mit Aqu. dest. statt. Bei der Infusion selbst mußte mit besonderer Vorsicht zu Werke gegangen werden, um auf alle Fälle zu vermeiden, daß auch nur Spuren in die Unterhaut gelangten, denn Akridin, selbst in kleinsten Mengen in die Unterhaut gebracht, soll auf Grund früher hier in der Klinik ausgeführter Versuche und nach Bohland (4) üble Schwellungen hervorrufen. Am Schlusse einer jeden Infusion wurde deshalb eine gewisse Menge Blut in den Infusionsapparat zurückgelassen, um sicher zu sein, daß keine Akridinlösung mehr in der Hohlnadel sei. Bei den weiteren Blutentnahmen wurden Nadeln mit kleinem Durchmesser verwandt, um die vena jugularis möglichst wenig zu beschädigen. Übrigens sind bei meinen Infusionen — vielleicht aus diesem Grunde — keine Schwellungen irgendwelcher Art aufgetreten. Das Blut wurde in einem mit Paraffin ausgekleidetem Glasblockschälchen aufgefangen und in kleinen Glaskölbchen direkt am Ort der Entnahme mit Hayemscher und Türkscher Lösung entsprechend verdünnt. Die Erythrozyten wurden nach der Bürkerschen Methode (10) mit Hayemscher Lösung 200-fach verdünnt. Vor der Füllung der beiden Zählkammern schüttelte ich den Inhalt der Kölbchen gut durch, ohne die Gummistopfen mit Flüssigkeit zu benetzen. Bei einer Kammer wurden 40 Quadrate ausgezählt, im ganzen also 80 und die so gefundene Zahl mit 10 000 multipliziert. Die Auszählung der Leukozyten erfolgte ebenfalls nach der Bürker-

schen Methode. 475 cbmm Türkscher Lösung, welche die roten Blutkörperchen auflöst, wurden mit 25 cbmm Blut in einem entsprechenden Kölbchen gemischt und in die Kammern gebracht. In beiden Kammern wurden insgesamt 125 Quadrate gezählt, und die gefundene Zahl wegen der beschriebenen 20-fachen Verdünnung mit 20 multipliziert. Man erhält so die wirkliche Zahl der Leukozyten in 1 cbmm Blut. In den Versuchen I. und II. blieb das entnommene Blut mit den entsprechenden Verdünnungsflüssigkeiten zwei bezw. vier Stunden stehen. Dabei fiel klar in die Augen, daß sich in dem mit der Türkschen Lösung gefüllten Kölbchen ein Vorgang abgespielt hatte, der die Leukozyten nur undeutlich zählen ließ. Vielleicht ist dieser Vorgang ähnlich dem, den Trothe festgestellt hat bei seinen Versuchen mit Sublimat. Denn auch hier ballten sich die Leukozyten zusammen. Deshalb sind auch diese zwei gefundenen Werte so niedrig ausgefallen und bei der Bewertung auszuschließen. Waren mehr als 6 Stunden nach der Akridininjektion verstrichen, so konnten die Leukozyten, ohne irgendwie Schaden zu nehmen, längere Zeit mit der Türkschen Lösung zusammenstehen. Weil bei der Entnahme im Anschluß an die Akridininjektion schon nach einer halben Stunde geringe Veränderungen bei den weißen Blutkörperchen auftraten, mußte hier mit größter Eile gearbeitet werden.

Zur Differenzierung wurden die Ausstriche auf folgende Weise hergestellt. Auf einen mit Alkohol vorher gut gereinigten Objektträger wurde an ein Ende ein kleiner Tropfen Blut gebracht und dann mit einem geschliffenen Objektträger unter einem Winkel von ca. 45° vorsichtig ausgestrichen. Dann blieben die Präparate liegen, bis sie lufttrocken geworden waren. Sie wurden hiernach nach der May-Grünwald-Giemsa-Färbung (Panoptische Färbung nach Pappenheim) gefärbt.

1. Färbung und Fixierung der Blutausstriche mit der May-Grünwald-Lösung 3 Minuten.
2. Zufügung von Aqu. dest. (gleiche Teile wie die Farblösung), hierdurch Einleitung der May-Färbung, die zuerst den reinrosafarbenen Untergrund der eosingefärbten Erythrozyten liefert. Färbungsdauer 1 Minute.

3. Abgießen der Maylösung (nicht abspülen) und Zufügung der Giemsa-Lösung (15 Tropfen Stammlösung auf 10 ccm Aqu. dest.). Färbungsdauer 15 Minuten.
4. Kräftiges Abspülen in Aqu. dest. Trocknen, nicht über der Flamme.

Die Bestimmung des Haemoglobins wurde mit dem Eintauchkolorimeter nach Bürker (9) durchgeführt.

Versuch I.

23. u. 24. Sept. 1933.

Braunes Wallachfohlen, $1^1/_2$ Jahre alt, Gewicht: 300 kg.

Das Fohlen wurde wegen sog. schleimiger Degeneration (Osteodystrophie) der unteren rechten Nasenmuschel am 20. September 1933 operiert. Blutverlust während der Operation $6^1/_2$ Liter, anschließend intravenöse Infusion von 5 Liter physiologischer Kochsalzlösung innerhalb 5 Stunden und mehrfacher Cardiazolgaben. Das Allgemeinbefinden nach der Operation ist gestört. Sehr schlechte Futteraufnahme, allmählicher Temperaturanstieg, am 22. 9. auf $40{,}4^0$ Celsius, am 23. 9. auf $39{,}8^0$ Celsius angestiegen. Am 23. 9. werden 1,0 Akridin, in 80,0 Aqu. dest. gelöst, intravenös injiziert. In der Nacht vom 24. zum 25. September ist das Fohlen gestorben.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
19. IX. 11 Uhr	48	14	$38{,}0^0$
22. IX. 10 Uhr	74	22	$40{,}4^0$
23. IX. 11,15 Uhr	104	16	$39{,}8^0$

Anschließend 1,0 g Akridin in 80,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.

12,50 Uhr	82	19	$40{,}1^0$
17 Uhr	88	18	$39{,}6^0$
24. IX. 11,15 Uhr	102	19	$39{,}8^0$

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
11 Uhr	7,49 Mill.	12500	87	—	—	13	—
10 Uhr	6,13 „	16280	79	—	—	16	5
11,15 Uhr	6,05 „	14380	60	—	—	33	7
12,45 Uhr	6,10 „	4700	64	—	—	28	8
17 Uhr	5,86 „	10880	54	—	—	39	7
11,15 Uhr	5,33 „	9400					

Versuch II.

18. u. 19. Okt. 1933.

Fuchsstute, Arbeitspferd, 180 cm hoch, 7 Jahre alt, Gewicht: ca. 700 kg.

Am 1. X. trat das Pferd mit dem rechten Hinterfuß in einen Eggenzahn. Es führt in der lateralen Strahlfurche, 3 cm hinter der Strahlspitze ein Kanal in Richtung auf das Hufgelenk. Am 7. X. Aufnahme in die Klinik. Das Pferd geht hochgradig lahm, aus dem Stichkanal entleert sich Eiter, um die Krone ist eine geringe cirkuläre Schwellung. Puls 80, Atmung 28, Temperatur 40,1° Celsius. Resektion der Hufbeinbeugesehne am 9. X. Die Bursa podotrochlearis und das Hufgelenk sind eröffnet und eitrig erkrankt. Tägliches Baden mit ½%iger Formalinlösung und Einlegen von Rivanoltupfern. Am 16. X. Aufbruch über dem vorderen Ende des lateralen Hufknorpels. Am 16. XI. Entlassung zur Ausheilung. Seit Anfang Februar 1934 geht das Pferd nicht mehr lahm und arbeitet wieder.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
11 Uhr	76	36	39,2°
Anschließend 1,0 g Akridin in 80,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
13 Uhr	70	38	39,2°
15 Uhr	74	38	39,2°
17 Uhr	70	28	39,1°
10,30 Uhr	72	30	39,0°
16,30 Uhr	68	28	38,9°

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
Schmal Tab. —		4					
11 Uhr	6,22 Mill.	19760	87	1	—	11	1
13 Uhr	6,06 „	15120	92	—	—	7	1
15 Uhr	6,45 „	5880	90	—	—	9	1
17 Uhr	6,70 „	17980	91	—	—	6	3
10,30 Uhr	6,20 „	18520	84	1	—	12	3
16,30 Uhr	6,27 „	15860	90	—	—	7	3

Versuch III.

19. u. 20. Okt. 1933.

Fuchsstute, Stern, 10 Jahre alt, 165 cm hoch, Gewicht: 555 kg.

Pferd hat am 16. IX. 33 hinten links in einen Nagel getreten und ging geringgradig lahm. Am 2. X. wird die partielle Resektion der

Hufbeinbeugesehne vorgenommen. Das Pferd nimmt Futter und Getränk auf. Allmählich entsteht eine hochgradige Lahmheit. Der kranke Fuß wird kaum belastet. Eine geringe Temperaturerhöhung ist dauernd festzustellen. Am 17. X. 33 steigt die Temperatur auf 39° Celsius.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
8,45 Uhr	54	32	39,0°
Anschließend 1,0 g Akridin in 80,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
10,45 Uhr	54	28	39,0°
12,45 Uhr	56	24	39,3°
15 Uhr	52	26	38,9°
17 Uhr	50	30	38,9°
15 Uhr	52	28	38,8°

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
8,45 Uhr	6,46 Mill.	11620	84	—	—	12	4
10,45 Uhr	6,10 „	10540	89	—	—	9	2
12,45 Uhr	6,30 „	11660	90	—	—	5	5
15 Uhr	5,81 „	10980	75	—	—	23	2
17 Uhr	6,25 „	10180	84	—	—	13	3
15 Uhr	6,79 „	13300	89	1	—	9	1

Versuch IV.

26. u. 27. Okt. 1933.

Fuchsstute, 180 cm hoch, 7 Jahre alt, Arbeitspferd, Gewicht: ca. 750 kg, siehe Versuch II.

21. X. Aufbruch in der Ballengrube und oberhalb an der medialen vorderen Hufknorpelpartie. Pferd liegt sehr viel, Futteraufnahme schlecht, Belastung der erkrankten Gliedmasse etwas besser.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
9 Uhr	60	30	38,5°
Anschließend 1,0 g Akridin in 80,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
11 Uhr	62	26	38,8°
12,45 Uhr	64	30	39,1°
15,15 Uhr	62	26	39,0°
17 Uhr	62	24	38,7°
10,30 Uhr	60	25	38,6°

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl Erythrozytenzahl	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
9 Uhr	7,44 Mill.	12840	76	1	—	20	3
11 Uhr	5,86 „	12180	88	1	—	6	5
12,45 Uhr	7,20 „	13860	96	—	—	3	1
15,15 Uhr	6,89 „	12860	82	—	1	13	4
17 Uhr	6,77 „	13100	86	—	—	14	—
10,30 Uhr	7,95 „	13880	83	1	—	12	4

Versuch V.

27. u. 28. Okt. 1933.

Fuchsstute, schweres Arbeitspferd, Blässe, 180 cm hoch, ca. 11 Jahre alt, Gewicht: 800 kg, Arbeitspferd der Klinik.

Das Allgemeinbefinden und der Ernährungszustand des Tieres sind gut. Es ist ungefähr 4 Monate tragend.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
9 Uhr	44	24	38,3°

Anschließend 1,0 g Akridin in 80,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.

11 Uhr	36	24	38,2°
12,45 Uhr	36	20	38,0°
15 Uhr	34	18	37,9°
17 Uhr	36	19	38,1°
10,30 Uhr	36	18	37,8°

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Leukozyten %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
9 Uhr	6,35 Mill.	6500	64	2	—	32	2
11 Uhr	5,49 „	4800	65	1	—	32	2
12,45 Uhr	5,50 „	4760	57	1	1	40	1
15 Uhr	5,73 „	5080	72	2	—	25	1
17 Uhr	6,33 „	6940	61	1	—	36	2
10,30 Uhr	7,06 „	6340	58	2	—	39	1

Versuch VI.

31. Okt. u. 1. Nov. 1933.

Blauschimmelwallach, Stern, 182 cm hoch, ca. 12 Jahre alt, Gewicht: ca. 600 kg.

Der Ernährungszustand des Pferdes ist ziemlich gut. Das Tier leidet an „gonotrochlitis sero-fibrinosa chronica, gonitis sicca chronica und Spat links". Das Allgemeinbefinden ist keineswegs gestört.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
9 Uhr	38	16	38,0
Anschließend 1,0 g Akridin in 80,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
11 Uhr	34	16	38,0
12,45 Uhr	36	16	38,1
15 Uhr	36	15	38,0
17 Uhr	36	16	38,0
10 Uhr	35	16	38,1
15,30 Uhr	37	16	38,0

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
9 Uhr	6,51 Mill.	6600	59	3	—	38	—
11 Uhr	6,69 „	6660	69	5	—	25	1
12,45 Uhr	6,40 „	3860	57	8	1	31	3
15 Uhr	6,41 „	6640	68	3	—	29	—
17 Uhr	6,16 „	6360	59	8	—	33	—
10 Uhr	6,79 „	7440	67	6	—	30	1
15,30 Uhr	6,90 „	7460	59	7	—	31	3

Versuch VII.

3. u. 4. Nov. 1933.

Braune Stute, leichtes Arbeitspferd, Stichelhaare a. d. Stirn, Flocke, h. beiderseits halb gefesselt, 155 cm hoch, ca. 18 Jahre alt, Anatomiepferd.

Der Ernährungszustand des Pferdes ist mäßig. Das Allgemeinbefinden des Pferdes ist nicht gestört.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
9 Uhr	34	13	38,2°
Anschließend 2,0 g Akridin zu 120,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
11 Uhr	32	14	38,0°
12,45 Uhr	32	15	37,8°
15 Uhr	32	16	37,4°
17 Uhr	30	12	38,2°
9,30 Uhr	32	14	38,2°

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
9 Uhr	6,21 Mill.	10100	77	2	—	20	1
11 Uhr	5,39 „	10400	77	3	1	16	3
12,45 Uhr	5,72 „	9860	78	2	—	18	2
15 Uhr	5,44 „	10240	81	1	—	14	4
17 Uhr	6,14 „	9920	84	1	—	14	1
9,30 Uhr	5,87 „	12400	85	1	—	13	1

Versuch VIII.

8. u. 9. Nov. 1933.

Fuchsstute, schweres Arbeitspferd, Blässe, 180 cm hoch, ca. 11 Jahre alt, Gewicht: 800 kg, Arbeitspferd der Klinik, s. Versuch V.

Das Allgemeinbefinden des Pferdes ist nicht gestört. Der Ernährungszustand ist gut. Es ist ca. $4\frac{1}{2}$ Monate tragend.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
9 Uhr	36	20	37,8°
Anschließend 1,0 g Akridin zu 250,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
11 Uhr	38	22	38,1°
12,45 Uhr	37	22	38,4°
15 Uhr	36	22	38,3°
17 Uhr	36	22	38,0°
12,45 Uhr	36	23	38,0°
17,15 Uhr	36	22	38,0°

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
9 Uhr	7,54 Mill.	5320	56	4	—	40	—
11 Uhr	6,45 „	6160	66	1	—	33	—
12,45 Uhr	6,97 „	7760	75	1	—	24	—
15 Uhr	6,06 „	8360	65	—	—	35	—
17 Uhr	6,69 „	8100	71	2	—	27	—
12,15 Uhr	6,23 „	6760	63	2	—	34	1
17,15 Uhr	7,02 „	6920	51	5	1	42	1

Versuch IX.

10. u. 11. Nov. 1933.

Braunes, leichtes Arbeitspferd, Stute, ca. 18 Jahre alt, 158 cm hoch. Anatomiepferd.

Der Ernährungszustand des Tieres ist mäßig gut. Die Atemzüge sind wegen bestehender Dämpfigkeit gering vermehrt. Der Puls ist etwas unregelmäßig. Sonst ist das Allgemeinbefinden nicht gestört.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
10 Uhr	34	20	37,8°

Anschließend 1,0 g Akridin zu 250,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.

12 Uhr	36	22	38,1°
16,15 Uhr	30	22	38,2°
18,15 Uhr	34	23	38,3°
9,30 Uhr	32	22	37,8°
12,15 Uhr	28	21	37,8°

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
10 Uhr	6,86 Mill.	6240	54	2	—	42	2
12 Uhr	7,35 „	6580	43	6	—	51	—
16,15 Uhr	7,37 „	8180	78	2	—	19	1
18,15 Uhr	8,20 „	6940	70	3	—	27	—
9,30 Uhr	8,62 „	6380	69	4	—	25	2
12,15 Uhr	9,04 „	6980	60	3	—	36	1

Versuch X.

15.—17. Nov. 1933.

Brauner Wallach, schweres Arbeitspferd, ca. 24 Jahre alt, 170 cm hoch, Flocke, weiße Stichelhaare an beiden Augenbogen. Anatomiepferd.

Der Ernährungszustand des Tieres ist mäßig gut. Außer einer geringen Erhöhung der Atemzüge infolge Dämpfigkeit ist das Allgemeinbefinden des Pferdes nicht gestört.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
8,45 Uhr	34	19	38,0°
Anschließend 1,0 g Akridin zu 150,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
10,45 Uhr	34	18	38,3°
12,45 Uhr	32	20	38,3°
15,15 Uhr	36	23	38,3°
17 Uhr	36	22	38,1°
8,45 Uhr	36	20	37,8°
12,45 Uhr	38	20	38,0°
Anschließend 1,0 g Akridin zu 150,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
15,15 Uhr	36	20	38,7°
17,15 Uhr	36	19	38,5°
11,45 Uhr	36	18	38,0°

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
10,45 Uhr	7,18 „	6580	79	1,5	—	18,5	1
12,45 Uhr	7,56 „	9440	86,5	2,5	—	10,5	0,5
15,15 Uhr	6,48 „	7520	78,5	1	1	18	1,5
17 Uhr	7,84 „	7080	70,5	1	—	27,5	1
8,45 Uhr	7,83 „	5720	63	3,5	0,5	32,5	0,5
12,45 Uhr	8,46 „	6220	62,5	3	1	33	0,5
15,15 Uhr	6,85 „	6560	78	2	0,5	19	0,5
17,15 Uhr	7,82 „	8260	78	2	—	19	1
11,45 Uhr	7,43 „	6640	—	—	—	—	—

Versuch XI.

17. u. 18. Nov. 1933.

Bulle, deutsches Fleckvieh, 18 Monate alt, Gewicht 431 kg.

Der Ernährungszustand des Tieres ist gut. Das Tier wurde am 15. 8. 33 an einer Fistel am Nabel operiert. Die Fistel heilte nicht ab und das Tier wurde zur Operation in die Klinik eingestellt.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
10,30 Uhr	80	40	39,3°
Anschließend 1,0 g Balkanol zu 60,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
13 Uhr	80	40	39,7°
15,15 Uhr	78	42	39,3°
17,15 Uhr	76	36	39,1°
10 Uhr	78	38	39,0°

Zeit	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
10,30 Uhr	6,09 Mill.	7980	64	—	—	33	3
13 Uhr	5,88 „	8960	59	2	—	34	5
15,15 Uhr	5,90 „	8040	67	1	1	31	—
17,15 Uhr	5,59 „	7660	58	—	—	39	3
10 Uhr	5,81 „	7880	46	5	—	41	8

Versuch XII.

22. u. 23. Nov. 1933.

Fuchsstute, schweres Arbeitspferd, Blässe, 180 cm hoch, ca. 11 Jahre alt, Gewicht: 800 kg, Arbeitspferd der Klinik, s. Vers. V.

Das Allgemeinbefinden und der Ernährungszustand des Tieres sind gut. Es ist ungefähr 5 Monate tragend.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
9,15 Uhr	36	20	37,8°
Anschließend 1,5 g Balkanol zu 75,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
11,15 Uhr	36	18	37,9°
12,45 Uhr	36	19	37,9°
15,15 Uhr	36	18	38,0°
17 Uhr	36	18	37,5°
12,30 Uhr	35	18	38,3°
16,45 Uhr	36	19	38,1°

Eiweißprobe des Harnes ist negativ.

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
9,15 Uhr	14,20	6,92 Mill.	6440	57	3	—	37	3
11,15 Uhr	13,35	6,24 „	6400	67	2,5	0,5	29,5	0,5
12,45 Uhr	15,20	5,20 „	5400	67,5	3,5	0,5	27,5	1
15,15 Uhr	14,71	5,76 „	6280	66,5	4,5	1	27	1
17 Uhr	18,08	6,60 „	7240	56,5	4,5	1,5	37,0	0,5
12,30 Uhr	17,64	6,69 „	8480	69	4	—	26,5	0,5
16,45 Uhr	14,15	5,42 „	6500	65,5	2,5	—	30,5	1,5

Versuch XIII.

28. u. 29. Nov. 1933.

Rotschimmelwallach, breite, durchgehende Blässe, Schnippe, weiße Unterlippe, hinten rechts unregelmäßig gefesselt, 4 Jahre alt, Gewicht: 510 kg.

Der Ernährungszustand des Tieres ist gut. Patient hustet. Beiderseits seröser Nasenausfluß. Futteraufnahme etwas gestört. Eingestellt zu einer linksseitigen Leistenbruchoperation.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
10 Uhr	42	22	39,4°

Anschließend 2,0 g Balkanol zu 100,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.

12 Uhr	38	18	39,6°
15 Uhr	42	26	39,9°
17,15 Uhr	40	24	39,6°
9 Uhr	42	22	39,0°

Eiweißprobe des Harnes ist negativ.

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
10 Uhr	14,14	6,03 Mill.	9300	61	2	0,5	34	2,5
12 Uhr	15,2	5,36 „	8560	63,5	1	0,5	32	3
15 Uhr	12,75	5,73 „	4280	67	1,5	0,5	28,5	2,5
17,15 Uhr	14,0	6,39 „	9220	69	0,5	0,5	28	2
9 Uhr	15,36	7,31 „	8500	61	5	0,5	32,5	0,5

Versuch XIV.

29. u. 30. Nov. 1933.

Braune Stute, Stern, 168 cm hoch, 6 Jahre alt. Gewicht: 475 kg.

Der Ernährungszustand des Tieres ist gut. Das Pferd hat sich vor 5 Tagen h. l. unterhalb des Kniegelenkes eine bis zum Knochen reichende Wunde zugezogen. Seit 2 Tagen zeigt es abends erhöhte Temperatur, die am 28. 11. abends 40,0°C. erreicht, um am nächsten Morgen wieder zur Norm zurückzukehren. Patient frißt kaum Heu, dagegen wird der Hafer aufgenommen.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
10,30 Uhr	44	20	37,9°
Anschließend 2,0 g Balkanol zu 100,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
12,30 Uhr	40	20	38,1°
15 Uhr	40	18	38,5°
17,15 Uhr	46	20	38,8°
9 Uhr	40	20	38,0°
17 Uhr	40	14	38,2°

Eiweißprobe des Harnes ist negativ.

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
10,30 Uhr	10,36	5,03 Mill.	8060	71,5	1	1	23	3,5
12,30 Uhr	13,35	5,42 „	7400	74	1,5	1	20,5	3
15 Uhr	15,04	5,29 „	7240	75	1,5	—	21	2,5
17,15 Uhr	14,15	6,76 „	7700	73	4	1,5	17	4,5
9 Uhr	14,58	5,66 „	9420	67,5	1,5	0,5	27,5	3
17 Uhr	15,7	5,35 „	9580	68,5	3,5	—	27,5	0,5

Versuch XV.

1. u. 2. Dez. 1933.

Fuchswallach, Stern, 168 cm hoch, ca. 8- 9 Jahre alt, Gewicht: 640 kg.

Der Ernährungszustand des Tieres ist gut. Allgemeinbefinden nicht gestört. Das Pferd hat eine Fistel in der Sattellage, wobei einige Dornfortsätze der Rückenwirbel arrodiert sind.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
10,30 Uhr	38	14	38,1°

Anschließend 2,0 g Balkanol zu 100,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.

12,30 Uhr	36	15	38,5°
15,15 Uhr	38	16	38,7°
17,15 Uhr	38	14	38,6°
9,45 Uhr	40	16	38,2°
12,30 Uhr	36	14	38,3°

Eiweißprobe des Harnes ist negativ.

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
10,30 Uhr	12,99	5,54 Mill.	10480	68,5	5,5	1	24,5	0,5
12,30 Uhr	12,32	5,12 „	9020	76,5	5,5	0,5	16,5	1
15,15 Uhr	11,81	4,73 „	9460	76	2,5	—	21,5	—
17,15 Uhr	12,76	5,53 „	9500	74	2	—	24	—
9,45 Uhr	15,60	5,04 „	7880	62,5	5,5	—	31	1
12,30 Uhr	13,23	4,59 „	8560	63,5	6	0,5	27	3

Versuch XVI.

4. u. 5. Dez. 1933.

Braune Stute, durchgehende Blässe, Schnippe, hinten links medial gebällt, 166 cm hoch, 4 Jahre alt, Gewicht: ca. 600 kg.

Der Ernährungszustand des Tieres ist gut. Vor 6 Wochen erhielt das Pferd einen Hufschlag im Bereiche der rechten medialen Sprunggelenkspartie. Hier besteht jetzt eine Anschwellung mit einer kleinen Oeffnung, aus der sich eitriges Sekret entleert. Die Temperatur beträgt am 4. 12. morgens 39,1° Celsius. Allgemeinbefinden etwas gestört. Heu wird nicht aufgenommen. Hochgradige Lahmheit. Eröffnung der unteren Partie der Sehnenscheide des flexor hallucis longus.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
9,30 Uhr	44	20	39,1⁰

Anschließend 2,2 g Balkanol zu 100,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.

11 Uhr	48	24	39,7⁰
12,30 Uhr	58	52	40,0⁰
15,15 Uhr	46	30	39,1⁰
17,15 Uhr	46	22	39,1⁰
10,30 Uhr	44	24	39,1⁰
16,30 Uhr	48	28	39,1⁰

Eiweißprobe des Harnes ist negativ. Das Pferd zeigt einige Stunden nach der Injektion Schweißausbruch an verschiedenen Körperstellen und das Allgemeinbefinden ist stark gestört, was gegen Abend nicht mehr der Fall ist.

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
9,30 Uhr	11,61	5,34 Mill.	10340	73,5	0,5	0,5	21	4,5
11 Uhr	15,70	6,51 „	10940	79	—	—	18	3
12,30 Uhr	15,70	5,53 „	10180	86	0,5	1	11,5	1
15,15 Uhr	16,05	6,59 „	11820	83,5	—	0,5	14	2
17,15 Uhr	14,29	5,87 „	9940	80,5	—	—	17	2,5
10,30 Uhr	12,54	7,07 „	9340	76	—	—	22	2
16,30 Uhr	12,01	6,17 „	9100	74,5	—	—	22,5	3

Versuch XVII.

6. u. 7. Dez. 1933.

Fuchsstute, Strichblässe, Schnippe, 166 cm hoch, 3 Jahre alt, Gewicht: 500 kg.

Der Ernährungszustand des Pferdes ist gut. Es zog sich Verletzungen an der linken Kruppe und an der rechten Halsseite zu, die einhergingen mit Haematombildung, welches sich nach einigen Tagen infolge einer kleinen Verletzung spontan entleerte. Das Pferd kann den Kopf nicht gesenkt halten. Futter- und Getränkeaufnahme sind gut. Temperatur am 6. 12. 39,0⁰ Celsius. Am Tage vorher betrug sie 40,0⁰.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
10,15 Uhr	68	24	39,0°
Anschließend 2,0 g Balkanol zu 100 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
12,15 Uhr	70	28	39,0°
15,15 Uhr	68	24	39,1°
17,30 Uhr	74	26	39,0°
9,15 Uhr	70	22	38,8°
16,30 Uhr	68	22	39,1°

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
10,15, Uhr	10,43	4,25 Mill.	7260	41,5	2	0,5	45,5	10,5
12,15 Uhr	12,88	5,52 „	9980	40,5	3,5	—	47	9
15,15 Uhr	10,74	4,76 „	7980	37,5	1	0,5	56,5	4,5
17,30 Uhr	10,99	4,57 „	7460	39,5	3,5	0,5	49	7,5
9,15 Uhr	10,50	5,25 „	8040	56	2,5	—	35	6,5
16,30 Uhr	9,92	4,47 „	7180	48	2	—	44	6

Versuch XVIII.

11. u. 12. Dez. 1933.

Fuchsstute, Stern, Schnippe, 169 cm hoch, 8 Jahre alt, Gewicht: 600 kg.

Der Ernährungszustand des Tieres ist gut. Außer einer geringen Erhöhung der Atemzüge ist das Allgemeinbefinden nicht gestört. Das Pferd leidet seit längerer Zeit an einer Fistel am linken Sitzbein. Außerdem besteht eine Schwellung an der lateralen Seite der linken Hintergliedmasse in Höhe des Kniegelenkes, was sich später als ein Abszeß erwies.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
10,45 Uhr	44	16	38,2°
Anschließend 2,4 g Balkanol auf 100,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
12,45 Uhr	40	18	38,2°
15,45 Uhr	48	16	38,8°
17,15 Uhr	40	17	38,7°
10 Uhr	44	16	38,6°
15,30 Uhr	42	15	38,6°

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile Leukozyten %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
10,45 Uhr	17,21	6,65 Mill.	17640	84,5	3	—	10,5	2
12,45 Uhr	15,88	6,85 „	16840	88	2,5	0,5	8,5	0,5
15,15 Uhr	14,88	6,10 „	14460	81,5	3,5	—	12,5	2,5
17,15 Uhr	17,64	7,27 „	16120	90	1	—	8	1
10 Uhr	15,9	7,75 „	15180	88	2,5	—	8	1,5
15,30 Uhr	16,43	7,48 „	15400	86	2,5	—	9	2,5

Versuch XIX.

12. bis 15. Dez. 1933.

Rappstute, leichtes Arbeitspferd, ca. 15 Jahre alt, Gewicht: 367 kg, Anatomiepferd.

Das Pferd ist dämpfig. Der Ernährungszustand ist mäßig. Futter- und Getränkeaufnahme sind gut. Um die Einwirkung des Balkanols auf das Blutbild nach Blutverlusten zu untersuchen, wurden dem Pferde 5 Liter aus der Vena jugularis entnommen.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
17,15 Uhr	46	22	$37,5^0$
13. 12. 9 Uhr	Aderlaß von 5 Liter.		
11 Uhr	44	24	$38,2^0$
Anschließend 1,5 g Balkanol zu 100,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
12,45 Uhr	42	22	$38,1^0$
15,30 Uhr	42	22	$37,5^0$
17,15 Uhr	40	21	$37,9^0$
9,45 Uhr	38	22	$37,8^0$
17 Uhr	40	20	$38,0^0$
16 Uhr	40	22	$37,9^0$

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
17,15 Uhr	21,3	8,34 Mill.	9840	48,5	6,5	—	44,5	0,5
11 Uhr	18,8	7,18 „	9260	61	3	1	30,5	4,5
12,45 Uhr	17,2	5,96 „	9700	64	1	1	33	1
15,30 Uhr	19,0	7,54 „	9680	61,5	1	—	37,5	—
17,15 Uhr	17,2	7,25 „	8720	65	1	0,5	32	1,5
9,45 Uhr	16,6	7,73 „	12060	68	2	0,5	27,5	2
17 Uhr	16,6	7,94 „	10700	69	—	1	28	2
16 Uhr	16,4	8,21 „	12520	70	0,5	—	26	3,5

Versuch XX.

19. u. 20. Dez. 1933.

Brauner Wallach, leichtes Arbeitspferd, ca. 12—15 Jahre alt, Gewicht: 460 kg.

Der Ernährungszustand des Tieres ist gut. Futteraufnahme ist gestört, es wird kein Heu aufgenommen. Das Tier leidet an: Tendovaginitis der gemeinschaftlichen Beugesehne hinten rechts. Behandlung: Einreibung mit Ungt. hydrarg. bijod. rubr. 1:5.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
11 Uhr	44	22	39,0°

Anschließend 1,8 g Balkanol zu 100,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.

12,50 Uhr	50	24	39,6°
15,15 Uhr	52	28	39,6°
17 Uhr	40	20	38,0°
9 Uhr	42	21	37,9°

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
11 Uhr	15,0	6,24 Mill.	6360	70,5	2	—	22,5	5
12,50 Uhr	16,8	7,03 „	5500	80	3	—	13,5	3,5
15,15 Uhr	16,8	6,41 „	6960	86,5	—	—	10,5	3
17 Uhr	17,8	6,07 „	6200	78,5	1	—	15	5,5
9 Uhr	20,4	6,47 „	4340	63	2	—	30,5	4

Versuch XXI.

12. u. 13. Febr. 1934.

Rotschimmelwallach, mittelschweres Arbeitspferd, Stern, 172 cm hoch, ca. 12 Jahre alt, Gewicht: 533 kg, Anatomiepferd.

Das Allgemeinbefinden ist nicht gestört.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
9,15 Uhr	48	18	38,3°
Anschließend 2,0 gr Balkanol zu 100,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
11,15 Uhr	50	16	39,0°
12,45 Uhr	42	20	38,6°
15 Uhr	44	20	38,1°
17 Uhr	46	16	37,8°
9,30 Uhr	42	18	37,9°
15,15 Uhr	40	17	37,7°

Zeit	Hb.-Gehalt i. g pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
9,15 Uhr	14,14	6,84 Mill.	5980	61	5	1	31	2
11,15 Uhr	15,2	7,44 „	4087	61	6	1,5	29,5	2
12,45 Uhr	13,87	6,93 „	5980	59	8,5	0,5	30,5	1,5
15 Uhr	13,6	6,84 „	5620	70,5	1	0,5	27	1
17 Uhr	14,88	7,63 „	6660	67	5	1	26	1
9,30 Uhr	12,75	6,76 „	5580	67	3	1,5	27	1,5
15,15 Uhr	12,53	6,89 „	5880	68,5	3,5	0,5	26,5	1

Versuch XXII.

22. u. 23. Febr. 1934.

Fuchswallach, mittelschweres Arbeitspferd, 4 Jahre alt, Gewicht: 525 kg.

Der Ernährungszustand des Tieres ist ziemlich gut.

Diagnose: Samenstrangfistel.

Operiert am 14. II. 34. In den letzten Tagen war die Temperatur normal.

Zeit	Puls	Atmung	Temperatur Celsius
10,30 Uhr	42	17	38,4°
Anschließend 2,1 g Balkanol zu 100,0 Aqu. dest. intravenös in die Vena jugularis.			
12,30 Uhr	54	16	38,5°
15 Uhr	52	16	38,7°
17 Uhr	48	16	39,0°
10,30 Uhr	56	16	38,4°
17 Uhr	44	15	38,3°

Zeit	Hb.-Gehalt i. g. pro 100 ccm Blut	Erythrozytenzahl in 1 cbmm Blut	Leukozytenzahl in 1 cbmm Blut	Neutrophile %	Eosinophile %	Basophile %	Lymphozyten %	Monozyten %
10,30 Uhr	13,6	7,51 Mill.	9420	73,5	1	—	25,5	—
12,30 Uhr	12,31	8,04 „	10220	—	—	—	—	—
15 Uhr	10,43	7,03 „	9820	67	2	—	30	0,5
17 Uhr	10,82	7,92 „	9360	66	2	0,5	31	—
10,30 Uhr	12,9	6,75 „	13160	73	1,5	—	24,5	1
17 Uhr	11,8	6,62 „	11100	68	1	—	30,5	0,5

Schlußfolgerung.

Die Versuche haben gezeigt, daß die beiden Mittel in den angewandten Dosen und Konzentrationen bei intravenöser Einverleibung gut vertragen werden. Puls, Atmung und Körperinnentemperatur werden nicht wesentlich beeinflußt. Nur in Versuch XVI. konnten bei einer Dosis von 0,4 g Balkanol pro 100 kg Körpergewicht Unruheerscheinungen und diffuser Schweißausbruch einige Stunden nach der Infusion bemerkt werden. Diese Erscheinungen waren gegen Abend nicht mehr festzustellen. Lokale klinische Veränderungen an der Vena jugularis wurden nicht bemerkt, ebenfalls bewirkten die Gaben von Balkanol, wo in den meisten Fällen eine Harnuntersuchung vorgenommen wurde, keine erkennbaren Nierenschädigungen. Besonders zu erwähnen sind die Versuche I. und II. Im Versuch I. blieb das entnommene Blut mit der Türkschen Lösung

zwei Stunden bis zur Zählung stehen. Letztere machte dann große Schwierigkeit und ergab ein ungenaues Resultat, weil die Leukozyten zusammengeballt zu sein schienen. In Versuch II. blieb das Blut zusammen mit der Türkschen Lösung vier Stunden in den Kölbchen. Hier zeigte sich derselbe Vorgang wie bei Versuch I.

Ein ausgesprochener klinischer Erfolg konnte mit Sicherheit in keinem Falle festgestellt werden. Auch ist es gewöhnlich schwierig, eine Heilung auf intravenöse Akridin- oder Balkanolgaben zurückzuführen, da sich im Einzelfall meist nicht entscheiden läßt, in welchem Maße die Medikamente die Heilung unterstützt haben. Vielleicht darf man annehmen, daß die Gaben von Akridin in Versuch II. und IV., wo es sich um dasselbe Pferd handelt, eine Heilung des schwer geschädigten Hufgelenkes wenigstens unterstützt haben.

Nach Angaben von Herrn Geheimrat Pfeiffer haben intravenöse Akridingaben, die bei wirklich septisch erkrankten Pferden in der chirurgischen Veterinärklinik zu Gießen vorgenommen wurden, keine Besserung der klinischen Krankheitserscheinungen bewirkt.

Die einzelnen Blutentnahmen fanden ungefähr immer zur selben Tageszeit statt. Bei den Versuchen I.—X., die mit Akridin ausgeführt wurden, läßt sich in den meisten Fällen in gleichem Maße sowohl bei gesunden als auch bei chirurgisch erkrankten Pferden eine geringe prozentuale Zunahme der Erythrozyten einige Stunden nach der Infusion feststellen, um nach ca. 36 Stunden wieder zur Norm zurückzukehren.

Ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung des Akridins auf das weiße Blutbild bei gesunden Pferden einerseits und chirurgisch erkrankten andererseits, läßt sich ebenfalls nicht nachweisen. Bei den 4 Versuchen mit chirurgisch erkrankten Pferden findet man bei Versuch I., III., IV. eine Zunahme der Leukozyten 4—6 Stunden nach der Infusion.

Diese Zunahme findet man auch bei der einen Hälfte der Versuche, die an gesunden Pferden ausgeführt wurden, nämlich bei Versuch VIII.—X. Diese Leukozytose ist im Versuch X. am ausgeprägtesten, wo 4 Stunden nach der Infusion ein Leukozytenzuwachs von 2600 wahrzunehmen ist, der mit einer

Neutrophilie (um 44% vermehrt) einhergeht. Nach dieser Zeit sinkt die Zahl der Leukozyten bis zur Norm. Bei der anderen Hälfte der Versuche (V.—VII.) dagegen wurde einige Stunden nach der Infusion eine Abnahme der Leukozyten beobachtet. Die Zahl der Lymphozyten steht im umgekehrten Verhältnis zu der der Neutrophilen. Monozyten, eosinophile und basophile Leukozyten weisen keine nennenswerten Abweichungen auf.

Bei den mit Balkanol ausgeführten Versuchen (XI.—XXII.) ließ sich ebenfalls bei gesunden und auch chirurgisch erkrankten Tieren eine gesetzmäßige Änderung der roten Blutkörperchen nicht nachweisen.

Das weiße Blutbild zeigt geringe Veränderungen infolge der Balkanolgaben. In den Versuchen XII. und XXI., die an gesunden Pferden vorgenommen wurden, trat 4—6 Stunden nach der Infusion eine geringe Verminderung der Leukozyten auf.

Diese Abnahme der Leukozyten infolge von Balkanolgaben trat auch bei einigen chirurgisch erkrankten Pferden zutage und zwar am deutlichsten in Versuch XVIII. Hier sieht man nach 4½ Stunden eine Verminderung von 3180, demnach 18%. In den Versuchen XIV., XVI., XVII., XXII., bei denen es sich um Patienten mit Wunden bezw. Fisteln handelt, ist eine Zunahme der Leukozyten festzustellen. Im Versuch XVI. ist der Höhepunkt 5¾ Stunden nach der Infusion wahrzunehmen. In den anderen drei Versuchen erreicht die Zunahme der Leukozyten ca. 24 Stunden nach der Infusion ihr Maximum. Bei Versuch XXII. ist die Vermehrung der Leukozyten mit einem Zuwachs von 3500, gleich 28%, am stärksten. Durch die Differenzierung konnten sich Besonderheiten und auswertbare Ergebnisse nicht nachweisen lassen.

Der Versuch XIX. ist gesondert zu beurteilen. Der vorgenommene Aderlaß bewirkte ein Absinken der Erythrozyten. Sie kehrten nach drei Tagen wieder zur Norm zurück. Die Vermehrung der Leukozyten kann mit einer Reizung des lymphatischen Apparates erklärt werden (Gasse 18, Grawitz 22).

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Aufgabe, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Prof. Dr. W. Pfeiffer, für die liebenswürdige Überlassung der Arbeit, die Bereitstellung der Versuchspferde und das rege Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Ebenfalls gilt mein Dank Herrn Dr. Knoche und Fräulein Kalbfleisch.

Literaturverzeichnis.

1. Bartzack (1920): Das Verhalten des Blutbildes und der Körperwärme nach Injektionen von artfremdem Blut, Serum und Rotlaufserum. Diss., Berlin.
2. Berkemeyer (1925): Über die pharmakologische und toxikologische Wirkung des Yatrenvaccin E 101 und des Peptren bei Pferden, mit besonderer Berücksichtigung des Blutbildes. D. T. W., Bd. 23, S. 522—523 und Diss., Hannover.
3. Birr (1921): Untersuchungen über die Veränderungen des Blutbildes durch Chloralhydrat nach stomachikaler, rektaler und intravenöser Einverleibung beim Pferde. Mh. f. Thlkde., Bd. 32, S. 97.
4. Bohland (1919): Intravenöse Anwendung des Trypaflavins bei Infektionskrankheiten. D. Med. Wschr., 2. Halbj., S. 797.
5. Bomhardt (1932): Einfluß intravenöser Chinosolinjektionen auf das Blutbild des Pferdes. Diss., Gießen.
6. Brunner (1926): Über Wirkungs- und Anwendungsweise einiger Mittel zur intravenösen Injektion (Collargol, Trypaflavin, Urotropin). Münch. med. Wschr., Nr. 34, S. 1422.
7. Brunner u. Gonzenbach: (1924): Die Akridinderivate Trypaflavin und Rivanol. D. med. Wschr., Nr. 7, S. 416.
8. Bürker (1928): Die körperlichen Bestandteile des Blutes. Handb. d. norm. u. path. Physiolog. Bd. 6, I. Hälfte, I. Teil.
9. Bürker: Ein neuer Haemoglobinometer. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. 203, S. 274—284.
10. Bürker (1922): Vorschriften zur Zählung roter und weißer Blutkörperchen. III. Ausgabe, Zeiß-Jena 1922.
11. Cordier (1930): Des variations du taux leucocytaire, de la cholesterinémie, de la résistance globulaire et de la glycémie après injections de divers produits. C. r. Soc. Biol., Paris 105, 168—171.
12. Dinstl (1931): Die Veränderungen des Blutbildes nach Omnadininjektionen. Diss., Wien.
13. Donath u. Perlstein (1926): Über medikamentöse Beeinflussung der Blutzusammensetzung. Wien. klin. Wschr., Nr. 31, S. 888.
14. Döppert (1920): Vergl. Untersuchungen über den Haemoglobingehalt des Pferdeblutes und seine Beziehungen zur Zahl der Erythrozyten. Diss., Hannover.
15. Dremjatzky u. Mitarbeiter (1919): Der Blutzustand bei gesunden und kranken Pferden. Arch. f. Tierheilkde., Bd. 60.
16. Ellenberger: Lehrbuch der vergl. Physiologie der Haustiere.

17. Franke (1908): Untersuchungen über das Verhalten der weißen Blutkörperchen bei den häufigsten Infektionskrankheiten der Pferde. Mh. f. prakt. Thlkde., Bd. 19, H. 2 u. 3.
18. Gasse (1908): Untersuchungen über das Verhalten der Blutkörperchen bei chirurgischen Krankheiten der Pferde, besonders bei eitrigen Entzündungen. Fröhners Monatshefte.
19. Gaus (1926): Die Wirkung intravenöser Jodkaliumgaben bei Pferden mit besonderer Berücksichtigung des Blutbildes. Diss., Hannover.
20. Genning (1930): Über die Beeinflussung des Blutbildes des Pferdes durch subkutane Injektionen von Senfspiritus. Diss., Hannover.
21. Glaser (1931): Tierexperimenteller Beitrag zur intravenösen Anwendung von Kohle (Carbion — Merck). Diss., Gießen.
22. Grawitz: Klinisch experimentelle Blutuntersuchungen. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 21, H. 5—6.
23. Hauber (1924): Beitrag zum Blutbild des gesunden Pferdes, insbesondere des Vollblutpferdes. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilkde.
24. Henkels (1924): Beziehungen zwischen der Bier'schen Stauung und der Leukotropintherapie nebst einigen Versuchen bei chirurgischen Krankheiten der Pferde. D. T. W., Nr. 35, S. 509—511.
25. Holle (1931): Die Beeinflussung des Blutbildes des Pferdes durch orale und intravenöse Gaben von Oleum Terebinthinae. Diss., Hannover.
26. Kappes (1924): Untersuchungen über Veränderungen im Blutbilde des Hundes nach Injektion von Caseosan. Diss., Leipzig.
27. Kuhl (1919): Das Blutbild der Haustiere mit neueren Methoden untersucht. Diss., Gießen.
28. Kunze (1922): Unspezifische Milcheiweißpräparate als Anaphylaktogene und ihre Einwirkung auf das Blutbild. Diss., Gießen.
29. Lenz (1921): Untersuchungen über die pharmakologischen Elementarwirkungen in der Akridin- und Akridiniumgruppe. Zentralbl. f. d. ges. experimentelle Medizin., Bd. 12, S. 195—261.
30. Lochtkemper (1920): Das rote Blutbild bei Infektionskrankheiten des Pferdes. Mh. f. Thlkde., Bd. 31, S. 159—181.
31. Malkmus-Oppermann: Klinische Diagnostik der inneren Krankheiten der Haustiere, 10. Aufl.
32. Meier (1905): Beiträge zur vergleichenden Blutpathologie. Diss., Zürich.
33. Mocsy (1927): Über das Reticulo-Endotheliale-System. D. T. W., Jg. 35, Nr. 43, S. 696—701.
34. Müller (1920): Vergl. Untersuchungen über den Gehalt des Pferdeblutes an Blutkörperchen und Haemoglobin unter besonderer Berücksichtigung der Futteraufnahme bei nachfolgender Ruhe und Arbeit. Diss., Hannover.
35. Neumann (1926): Über die Wandlung des Blutbildes von Serumpferden nach Aderlässen mit besonderer Berücksichtigung des Verhaltens

bei der Wiedereinführung der eigenen oder der Zufuhr von arteigenen fremden Blutzellen. Diss., Berlin.

36. Nowotny, (1913): Über die Veränderungen des Blutes bei Pferden während der Chloralhydratnarkose. Diss., Berlin.
37. Philipp (1924): Zentralbl. f. Chirurgie 1924, Nr. 37.
38. Pöpsel (1933): Über die intravenöse Anwendung von Akridinfarbstoffen nebst eigenen Versuchen mit Entozon bei Rindern. Diss. Berlin.
39. Refik (1933): Die Anwendung der ultravioletten Strahlen beim Pferde und ihr Einfluß auf das Blutbild. Diss., Berlin.
40. Rosenberg u. Adelsberger (1921): Beiträge zum physikalisch chemischen Verhalten des Blutes nach intravenösen Injektionen besonders von Proteinkörpern. (Unter Berücksichtigung der Anaphylaxie). Zeitschr. f. Immunitätsforschung, Originale 34, H. 1. u. 2.
41. Röder (1919): Behandlung der Dermatitis gangraenosa beim Pferde mit Trypaflavin und Tannoflavin. Jahresbericht d. Tierärztl. Hochschule, Dresden.
42. Rösler (1928): Über die Einwirkung der subkutanen und intravenösen Injektion von Yatren auf das Blutbild bei Pferden. Diss., Hannover.
43. Rößle (1903): Untersuchungen über das Verhalten der Leukozytenzahl im Pferdeblut.
    1. unter normalen Verhältnissen,
    2. bei chirurgischen Eiterungen und Erkrankungen.
    Diss., Gießen.
44. Siebner (1928): Weitere Erfahrungen über das Blutbild bei chirurgischen Erkrankungen. D. Zeitschr. f. Chirurgie.
45. Schaaf (1923): Beitrag zur Kenntnis des Blutbildes von gesunden und kranken, namentlich an Anaemie leidenden Pferden. Diss., Gießen.
46. Schilling (1930): Welche Schlüsse kann der Praktiker aus dem Blutbilde ziehen. Zeitschr. f. ärztliche Fortbildung. Bd. 27, S. 184—188.
47. Schreibmüller (1923): Blutbilder nach parenteraler Einverleibung einiger Eiweißpräparate. Wien. Tierärztl. Monatsschr., Bd. 10, S. 394—400.
48. Schütze (1912): Untersuchungen über die Zahl der roten und weißen Blutkörperchen gesunder Pferde. Zeitschr. f. Tiermed.
49. Seelemann (1934): Vortrag, gehalten in einer Versammlung des N. S. D. A. B. zu Berlin, Februar 1934.
50. Stephan (1921): Über den Wirkungsmechanismus des Trypaflavins. Med. Kl. 1921, S. 492—496.
51. Stockinger (1930): Die Wandlungen des Blutbildes im Verlauf natürlicher Reaktionen. Zeitschr. f. d. ges. experimentelle Med.
52. Trothe (1912): Untersuchungen über die Änderungen des Blutbildes nach Einführung desinfizierender Arzneikörper in die Blutbahn. Diss., Stuttgart.

53. Warnatsch (1920): Die Veränderungen des Blutes und der Körperwärme des Pferdes nach subkutaner und intravenöser Injektion von arteigenem gesunden Blut, Serum und Rotlaufserum. Diss., Berlin u. Fröhner's Monatsh.
54. Wendler (1931): Die Wirkung des Arsenelektroferrols auf das Blutbild von Pferd und Hund. Diss., Leipzig.
55. Wetzel (1910): Klinische Blutuntersuchungen. Zeitschr. f. Tiermed., Bd. 14, S. 1—47.
56. Wittmann (1928): Die klinische Bedeutung der Haematologie. Berl. Tierärztl. Woschr., 1929, I. Teil, S. 399—402.
57. Wittmann u. Kröcher (1927): Die klinische Bedeutung der Haemogrammmethode nach Viktor Schilling bei den inneren Krankheiten des Pferdes. Sonderabdr. a. d. Prager Arch. f. Tiermed. u. vergl. Pathologie., Bd. 7, 1927.
58. Wiendieck (1906): Untersuchungen über das Verhalten der Blutkörperchen bei gesunden und mit kruppöser Pneumonie behafteten Pferden. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde, Bd. 32, S. 113—169.
59. Zehnpfenning u. Drechsler: I. G. Farbenindustrie: Rivanol in der Zahnheilkunde.
60. Zörner (1923): Die Wirkung der intravenösen Injektion von Leukotropin beim Pferde, insbesondere auf des Blutbild. Diss., Hannov.

Lebenslauf

Am 27. Juni 1908 wurde ich, Wilhelm Schmal, zu Sachsenhausen in Waldeck geboren. Ich bin evangelischer Konfession. Nach fünfjähriger Volksschulzeit in meinem Geburtsort trat ich Ostern 1919 in das Landesgymnasium zu Corbach ein, wo ich am 5. März 1928 das Maturitätsexamen bestand. Im Sommer 1928 war ich in der elterlichen Landwirtschaft tätig, um dann vom Winter-Semester 1928/29 ab in Gießen mich dem Studium der Veterinärmedizin zu widmen. Im Winter-Semester 1929/30 bezw. Sommersemester 1930 bestand ich in Gießen die tierärztliche Vorprüfung. Im VI. Semester belegte ich an der Tierärztlichen Hochschule zu Hannover, um danach mein Studium an der tierärztlichen Fakultät in Gießen zu beenden. Am 25. Juli 1933 bestand ich die tierärztliche Fachprüfung in Gießen. Von Ende Juli ab beschäftigte ich mich mit der Anfertigung der vorliegenden Arbeit und war teilweise als Vertreter tätig. Am 1. Januar 1934 wurde ich als Assistent an der Chirurgischen Klinik der Tierärztlichen Hochsule zu Berlin angestellt.